

**(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2010.10.12</b>	(73) Titular(es): <b>EBM-PAPST MULFINGEN GMBH &amp; CO. KG</b> <b>BACHMÜHLE 2 74673 MULFINGEN</b> DE
(30) Prioridade(s): <b>2009.10.21 DE</b> <b>202009014212 U</b>	(72) Inventor(es): <b>KATRIN BOHL</b> DE <b>ERIK REICHERT</b> DE
(43) Data de publicação do pedido: <b>2011.04.27</b>	(74) Mandatário: <b>ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO</b> <b>RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA</b> PT
(45) Data e BPI da concessão: <b>2012.03.14</b> <b>062/2012</b>	

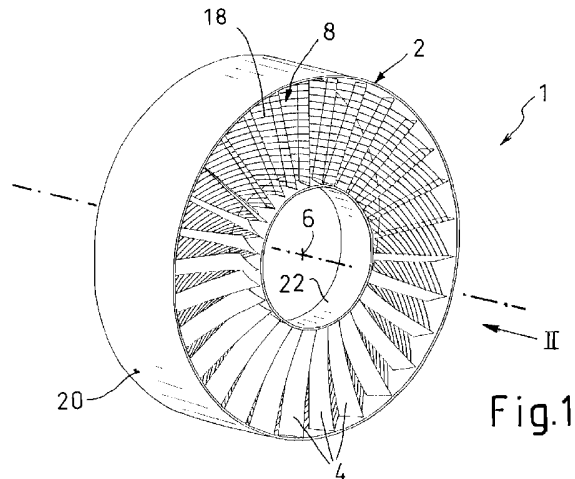
(54) Epígrafe: **ELEMENTO DE VENTILAÇÃO DE AR PARA UM VENTILADOR AXIAL**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM ELEMENTO (1) DE VENTILAÇÃO DE AR PARA UM VENTILADOR AXIAL, CONSTITUÍDO POR UMA PEÇA (2) MOLDADA NUMA PEÇA ÚNICA, COM UMA MULTIPLICIDADE DE PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR, DISTRIBUÍDAS EM VOLTA NA DIRECÇÃO DA PERIFERIA, EM TORNO DE UM EIXO (6) LONGITUDINAL E COLOCADAS NO ESSENCIAL RADIALMENTE, BEM COMO COM UMA GRELHA (8) DE PROTECÇÃO LIGADA INTEGRALMENTE ÀS PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR. AS PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR CORREM INCLINADAS, VISTAS NA DIRECÇÃO DA PERIFERIA, RESPECTIVAMENTE, ENTRE UMA ARESTA (10) DA PÁ DO LADO DO FLUXO E UMA ARESTA (12) DA PÁ DO LADO OPOSTO AO FLUXO, OBLIQUAMENTE À DIRECÇÃO DO EIXO. A GRELHA (8) DE PROTECÇÃO É CONSTITUÍDA POR NERVURAS (18) DE GRELHA, NO ESSENCIAL CONCÊNTRICAS E QUE CORREM NA DIRECÇÃO DA PERIFERIA, LIGADAS ÀS PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR. AS NERVURAS (18) DA GRELHA (8) DE PROTECÇÃO SÃO CONSTITUÍDAS POR SECÇÕES (18A) DE NERVURAS, QUE ESTÃO LIGADAS, RESPECTIVAMENTE, NUMA DAS EXTREMIDADES, ÀS ARESTAS (10) DA PÁ DO LADO DO FLUXO DAS PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR E, NA OUTRA EXTREMIDADE, ÀS ARESTAS (12) DA PÁ DO LADO OPOSTO AO FLUXO DAS PÁS (4) DE VENTILAÇÃO DE AR ADJACENTES, NA DIRECÇÃO DA PERIFERIA.

## RESUMO

### "ELEMENTO DE VENTILAÇÃO DE AR PARA UM VENTILADOR AXIAL"



A presente invenção refere-se a um elemento (1) de ventilação de ar para um ventilador axial, constituído por uma peça (2) moldada numa peça única, com uma multiplicidade de pás (4) de ventilação de ar, distribuídas em volta na direcção da periferia, em torno de um eixo (6) longitudinal e colocadas no essencial radialmente, bem como com uma grelha (8) de protecção ligada integralmente às pás (4) de ventilação de ar. As pás (4) de ventilação de ar correm inclinadas, vistas na direcção da periferia, respectivamente, entre uma aresta (10) da pá do lado do fluxo e uma aresta (12) da pá do lado oposto ao fluxo, obliquamente à direcção do eixo. A grelha (8) de protecção é constituída por nervuras (18) de grelha, no essencial concêntricas e que correm na direcção da periferia, ligadas às pás (4) de ventilação de ar. As nervuras (18) da grelha (8) de protecção são constituídas por secções (18a) de nervuras, que

estão ligadas, respectivamente, numa das extremidades, às arestas (10) da pá do lado do fluxo das pás (4) de ventilação de ar e, na outra extremidade, às arestas (12) da pá do lado oposto ao fluxo das pás (4) de ventilação de ar adjacentes, na direcção da periferia.

## DESCRIÇÃO

### "ELEMENTO DE VENTILAÇÃO DE AR PARA UM VENTILADOR AXIAL"

A presente invenção refere-se a um elemento de ventilação de ar para um ventilador axial, constituído por uma peça moldada numa peça única, com uma multiplicidade de pás de ventilação de ar em forma de asa, distribuídas em volta na direcção da periferia, em torno de um eixo longitudinal e colocadas no essencial radialmente, bem como com uma grelha de protecção ligada integralmente às pás de ventilação de ar, sendo que as pás de ventilação de ar correm inclinadas, vistas na direcção da periferia, respectivamente, entre uma aresta da pá do lado do fluxo, voltada para o ventilador e uma aresta da pá do lado oposto ao fluxo, situada em frente, obliquamente à direcção do eixo e sendo a grelha de protecção constituída por nervuras de grelha concêntricas e que correm na direcção da periferia, ligadas às pás de ventilação de ar.

Os elementos de ventilação de ar deste género são colocados com as suas pás de ventilação de ar directamente atrás de um ventilador axial, para deflectir o ar deslocado em circulação pela roda móvel do ventilador axial numa circulação tanto quanto possível axial e uniforme. Um tal elemento de ventilação de ar é frequentemente designado, por isso, também por "roda de recirculação" ou "rectificador de circulação".

Assim, o documento EP 1895166 B1, que divulga todas as características do conceito genérico da reivindicação 1, descreve um tal "rectificador de circulação", no qual as pás de

ventilação de ar estão ligadas interiormente a uma manga de retenção, no essencial em forma de anel, para a retenção de um motor de accionamento de um ventilador, bem como exteriormente a um anel difusor que se estreita de forma cónica. Além disso, uma grelha de protecção, no lado oposto ao fluxo, está ligada integralmente às arestas da pá do lado oposto ao fluxo. A totalidade desta unidade deve estar realizada como uma peça integral moldada por injeção, em especial de material sintético. Através da configuração descrita, com a grelha de protecção colocada no lado oposto ao fluxo, no entanto, o fabrico apenas poderia ser possível com uma ferramenta de moldar dispendiosa, constituída por várias partes.

Cabe à presente invenção o objectivo de aperfeiçoar um elemento de ventilação de ar de género semelhante ao descrito na introdução, de modo que possa ser fabricado com características favoráveis ao fluxo de maneira especialmente simples e económica.

De acordo com a invenção, isto é conseguido através das características da reivindicação 1. Algumas características vantajosas de configuração da invenção estão contidas nas reivindicações dependentes e na descrição que se segue.

Assim, está previsto, de acordo com a invenção, que as nervuras da grelha de protecção sejam constituídas por secções de nervuras, que estão ligadas, respectivamente, numa das extremidades, às arestas da pá do lado do fluxo (anteriores) das pás de ventilação de ar e, na outra extremidade, respectivamente, às arestas da pá mais próximas do lado oposto ao fluxo (posteriores) das pás de ventilação de ar adjacentes na direcção da periferia. Resulta daí praticamente um trajecto em ziguezague das secções das nervuras da grelha de protecção e das pás de

ventilação de ar, visto na direcção da periferia e, nomeadamente, de tal maneira que a peça moldada pode ser enformada e desenformada numa peça única, numa ferramenta de moldar simples, com duas metades de molde sem deslocamento e, nomeadamente, devido a uma configuração não escalonada, na direcção de desenformação das metades de molde.

O trajecto especial, de acordo com a invenção, das nervuras da grelha ou das secções das nervuras da grelha de protecção, de modo vantajoso, não prejudica as características favoráveis ao fluxo do elemento de ventilação de ar. Na medida em que, as pás de ventilação de ar apresentam, respectivamente, uma configuração em forma de asa, com um trajecto do contorno curvado de tal maneira na direcção da periferia que as pás têm uma orientação oblíqua maior na zona das arestas da pá do lado do fluxo que na zona das arestas da pá do lado oposto ao fluxo é conseguida uma condução e direccionamento favorável do fluxo. Através das pás de ventilação de ar, a componente periférica da velocidade a jusante do fluxo do ventilador é deflectida quase sem perdas na direcção do eixo, de modo que a energia cinética é reconvertida em pressão estática.

Em configuração vantajosa, as pás de ventilação de ar estão ligadas numa peça única com as suas extremidades exteriores radiais a um anel exterior, cilíndrico oco no essencial e com as suas extremidades interiores a um anel interior coaxial, em especial igualmente cilíndrico oco, no essencial. Através do anel interior o elemento de ventilação de ar pode ser ligado a uma unidade de ventilador ou a um motor de accionamento. A unidade de ventilador apresenta uma roda axial de ventilador, a qual deve ser colocada imediatamente antes do lado do fluxo das pás de ventilação de ar. Neste caso o anel exterior forma também

um espaço de alojamento para a roda de ventilador. O anel exterior serve para a fixação exterior da totalidade da unidade num aparelho de ventilação ou numa instalação de ventilação. Neste caso as pás de ventilação de ar que ligam o anel exterior ao anel interior numa peça única podem estar concebidas, mesmo que pelo menos parcialmente, com uma função de suporte mecânico, para transmitir forças e momentos de rotação do motor do ventilador para o anel exterior. Mas podem também estar previstos tirantes de retenção adicionais, colocados radialmente entre o anel exterior e o anel interior, com função de suporte mecânico.

A invenção deve ser explicada com mais precisão com base num exemplo preferido de realização, ilustrado no desenho. Neste caso mostram:

Fig. 1 uma vista em perspectiva de um elemento de ventilação de ar de acordo com a invenção,

Fig. 2 uma vista de cima axial, na direcção II da seta, de acordo com a fig. 1,

Fig. 3 um desenvolvimento ampliado ou um corte periférico de uma zona parcial do elemento de ventilação de ar, correspondente à linha A-A na fig. 2 e

Fig. 4 uma secção de uma zona parcial das pás de ventilação de ar, em vista em perspectiva para a explicação da configuração especial da grelha de protecção.

Nas diversas figuras do desenho os componentes iguais estão sempre providos de números de referência iguais.

Um elemento 1 de ventilação de ar de acordo com a invenção é constituído por uma peça 2 moldada numa peça única, em especial de material sintético (peça moldada por injeção). O elemento 1 de ventilação de ar apresenta uma multiplicidade de pás 4 de ventilação de ar, que estão distribuídas em volta na direcção da periferia, em torno de um eixo 6 longitudinal e colocadas no essencial radialmente. O eixo 6 longitudinal corresponde, no essencial, à direcção de fluxo pretendida de um fluido, em especial ar, que circula através do elemento 1 de ventilação de ar, sendo que o eixo 6 longitudinal na fig. 2 corre perpendicularmente ao plano do desenho. O elemento 1 de ventilação de ar apresenta, além disso, uma grelha 8 de protecção, ligada integralmente às pás 4 de ventilação de ar. O elemento 1 de ventilação de ar está directamente associado a jusante a um ventilador axial, não representado, sendo que serve também como protecção contra um contacto accidental, através da grelha 8 de protecção.

As pás 4 de ventilação de ar correm inclinadas, vistas na direcção da periferia, respectivamente, entre uma aresta 10 da pá do lado do fluxo, voltada para o ventilador e uma aresta 12 da pá do lado oposto ao fluxo, situada em frente, obliquamente à direcção do eixo. Neste caso as pás 4 de ventilação de ar podem apresentar, respectivamente, uma configuração em forma de asa, com um trajecto do contorno curvado de tal maneira na direcção da periferia que as pás têm uma orientação oblíqua maior na zona das arestas 10 da pá do lado do fluxo que na zona das arestas 12 da pá do lado oposto ao fluxo. Para isso remete-se em especial para a fig. 3. Resulta daí claro que o ar proveniente da roda do ventilador na direcção da seta 14 do lado do fluxo é deflectido

em direcção axial, correspondendo às setas 16, através das pás 4 de ventilação de ar.

A grelha 8 de protecção é constituída, de acordo com as figs. 1 e 2, por nervuras 18 de grelha concêntricas e, em especial, em forma de anel, que correm na direcção da periferia, ligadas às pás 4 de ventilação de ar numa peça única.

Como resulta agora, em especial, das figs. 3 e 4, as nervuras 18 da grelha são constituídas, de acordo com a invenção, por secções 18a de nervuras, sendo que cada secção 18a de nervura está ligada numa das extremidades à aresta 10 da pá do lado do fluxo de uma das pás 4 de ventilação de ar e, na outra extremidade, à aresta 12 da pá mais próximas do lado oposto ao fluxo da pá 4 de ventilação de ar adjacente, na direcção da periferia. De acordo com as figs. 3 e 4, as secções 18a de nervuras e as pás 4 de ventilação de ar correm assim axialmente em ziguezague na direcção da periferia.

Com base nas representações das figs. 3 e 4, pode ser facilmente comprovado que, através desta configuração de acordo com a invenção, a peça 2 moldada numa peça única é formada numa ferramenta de moldar constituída apenas por duas partes e, devido a uma configuração não escalonada, pode também ser desenformada sem deslizamento.

De acordo com as figs. 1 e 2, as pás 4 de ventilação de ar estão ligadas numa peça única com as suas extremidades exteriores radiais a um anel 20 exterior e com as suas extremidades interiores, a um anel 22 interior coaxial. Ambos os anéis 20, 22, de modo preferido, estão realizados cilíndricos ocos, no essencial.

Em configuração preferida, as nervuras 18 da grelha ou as suas secções 18a de nervuras, vistas em planta axial (ver fig. 2) têm um trajecto em forma de arco de círculo, sendo que as nervuras 18 de grelha, no seu conjunto, correm coaxialmente em forma de anel. Também é possível um trajecto em espiral.

As pás 4 de ventilação de ar que ligam integralmente o anel 20 exterior ao anel 22 interior podem, pelo menos parcialmente, estar concebidas para uma função de suporte mecânico. Adicionalmente, podem estar previstos tirantes de retenção não representados, colocados radialmente entre o anel 20 exterior e o anel 22 interior, com função de suporte mecânico.

Na zona do anel 22 interior estão previstos meios, não representados, para a ligação a um ventilador ou a um motor de accionamento, igualmente não representado. Além disso, na zona do anel 20 exterior estão previstos meios para a fixação exterior da totalidade da unidade num aparelho de ventilação ou numa instalação de ventilação (igualmente não representada).

Como resulta ainda da fig. 3, o anel 20 exterior rodeia no lado do fluxo das pás 4 de ventilação de ar um espaço de alojamento para uma roda de ventilador. Isto significa que a roda de ventilador a colocar imediatamente antes do lado do fluxo das arestas 10 do fluxo nas pás é ainda rodeada, pelo menos em certas zonas, pelo anel 20 exterior.

Lisboa, 15 de Março de 2012

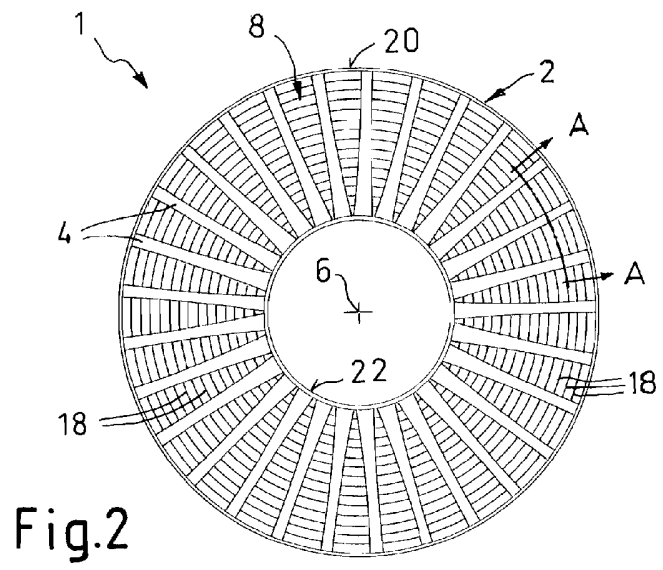
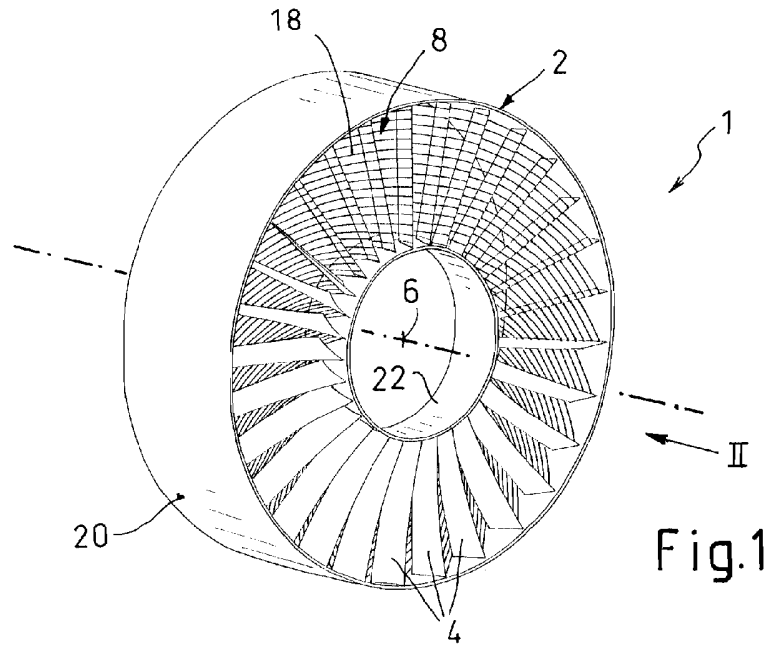
## REIVINDICAÇÕES

1. Elemento (1) de ventilação de ar para um ventilador axial, constituído por uma peça (2) moldada numa peça única, com uma multiplicidade de pás (4) de ventilação de ar, distribuídas em volta na direcção da periferia, em torno de um eixo (6) longitudinal e colocadas no essencial radialmente, bem como com uma grelha (8) de protecção ligada integralmente às pás (4) de ventilação de ar, sendo que as pás (4) de ventilação de ar correm inclinadas, vistas na direcção da periferia, respectivamente, entre uma aresta (10) da pá do lado do fluxo e uma aresta (12) da pá do lado oposto ao fluxo, obliquamente à direcção do eixo e sendo a grelha (8) de protecção constituída por nervuras (18) de grelha, no essencial concêntricas e que correm na direcção da periferia, ligadas às pás (4) de ventilação de ar, caracterizado por as nervuras (18) da grelha (8) de protecção serem constituídas por secções (18a) de nervuras, que estão ligadas, respectivamente, numa das extremidades, às arestas (10) da pá do lado do fluxo das pás (4) de ventilação de ar e, na outra extremidade, às arestas (12) da pá do lado oposto ao fluxo das pás (4) de ventilação de ar adjacentes, na direcção da periferia.
  
2. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por as pás (4) de ventilação de ar estarem ligadas numa peça única com as suas extremidades exteriores radiais a um anel (20) exterior e com as suas extremidades interiores, a um anel (22) interior coaxial.

3. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por as pás (4) de ventilação de ar apresentarem, respectivamente, uma configuração em forma de asa, com um trajecto do contorno curvado de tal maneira na direcção da periferia que as pás têm uma orientação oblíqua maior na zona das arestas (10) da pá do lado do fluxo que na zona das arestas (12) da pá do lado oposto ao fluxo.
4. Elemento de ventilação de ar de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado por as nervuras (18) de grelha, no seu conjunto, correrem coaxialmente em forma de anel.
5. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 2 e uma das reivindicações 3 e 4, caracterizado por a peça (2) moldada apresentar tirantes de retenção adicionais, colocados radialmente entre o anel (20) exterior e o anel (22) interior, com função de suporte mecânico.
6. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 2 e qualquer uma das reivindicações 3 a 5, caracterizado por as pás (4) de ventilação de ar que ligam o anel (20) exterior ao anel (22) interior estarem concebidas, mesmo que pelo menos parcialmente, para uma função de suporte mecânico.
7. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 2 e qualquer uma das reivindicações 3 a 6, caracterizado por estarem previstos na zona do anel (22) interior meios para a retenção de um ventilador.

8. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 2 e qualquer uma das reivindicações 3 a 7, caracterizado por estarem previstos na zona do anel (20) exterior meios para a fixação exterior.
  
9. Elemento de ventilação de ar de acordo com a reivindicação 2 e qualquer uma das reivindicações 3 a 8, caracterizado por o anel (20) exterior rodear no lado do fluxo das pás (4) de ventilação de ar um espaço de alojamento para uma roda de ventilador.

Lisboa, 15 de Março de 2012



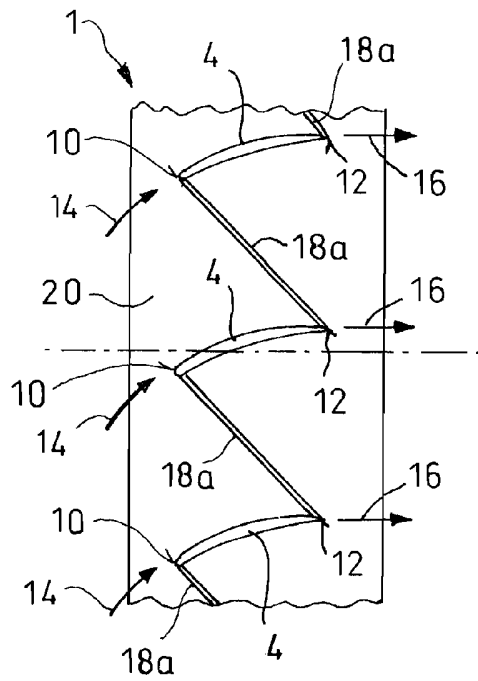


Fig.3

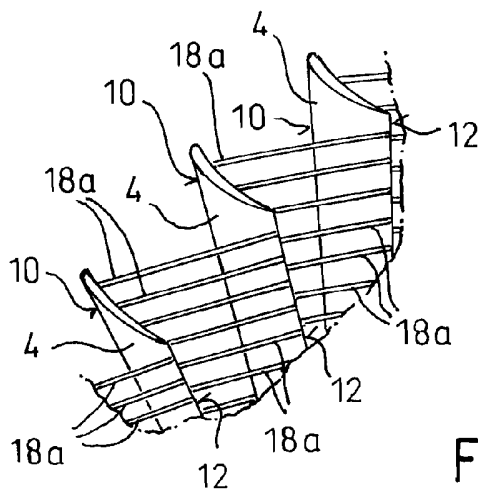


Fig.4